

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2008/2009 Academic Session
*Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2008/2009*

April/Mei 2009

ESA 387/3 – Space Environment
Persekitaran Angkasa

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

INSTRUCTION TO CANDIDATES

ARAHAN KEPADA CALON

Please ensure that this paper contains **SEVEN (7)** printed pages and **SIX (6)** questions before you begin examination.

*Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** mukasurat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan.*

Answer **FIVE (5)** questions only.

*Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.*

Student may answer the questions either in English or Bahasa Malaysia.

Pelajar boleh menjawab soalan dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia.

Each questions must begin from a new page.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

1. (a) State and explain briefly 3 distinct layers present in the sun.

Nyatakan dan terangkan secara ringkas 3 lapisan matahari yang sedia ada.

(30 marks/markah)

- (b) List the 3 basics interaction of solar wind with planetary body.

Senaraikan 3 tindakbalas asas angin solar dengan planet.

(30 marks/markah)

- (c) Solar activities like Corona Mass Ejections (CME), corona holes and solar flares cause magnetic storms. List 4 significant effects on the Earth's surface produced by magnetic storms activity.

Aktiviti suria seperti Letusan Jisim Korona, lubang korona dan nyalaan suria menyebabkan ribut medan magnet. Senaraikan 4 kesan yang nyata pada permukaan bumi disebabkan oleh aktiviti ribut medan magnet.

(40 marks/markah)

2. (a) Define gravity and microgravity and what is the difference between them?

Jelaskan apakah graviti dan mikrograviti dan apakah perbezaan antara kedua-duanya?

(25 marks/markah)

- (b) Explain the conditions of microgravity.

Nyatakan keadaan mikrograviti.

(25 marks/markah)

- (c) List 5 phenomena of microgravity and the direct effects of the phenomena in microgravity environment.

Senaraikan 5 fenomena mikrograviti dan kesan langsung fenomena ini di persekitaran mikrograviti.

(50 marks/markah)

3. Observe the graph below and answer the following questions:

Perhatikan graf di bawah dan jawab soalan berikutnya:

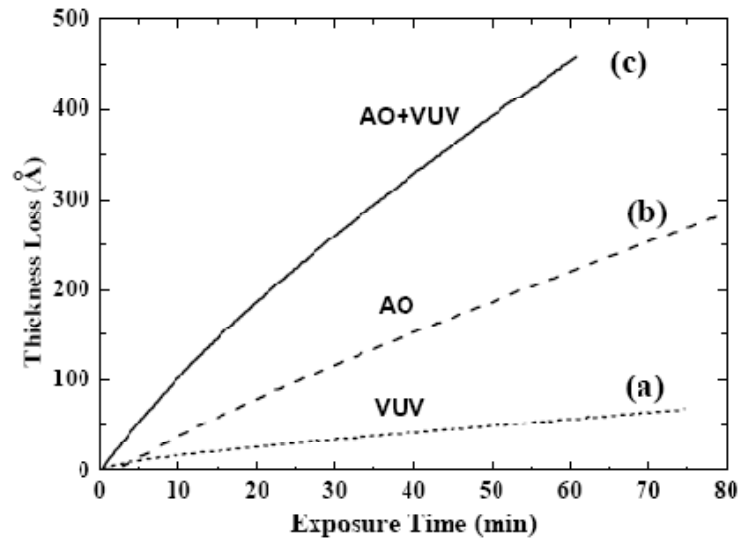


Figure 1: QCM measurement of the Kapton thickness loss under a) Vacuum Ultraviolet (VUV), b) Atomic Oxygen (AO), and c) AO + VUV

Gambarajah 1: Pengiraan QCM untuk kehilangan ketebalan pada Kapton pada a) Ultra ungu di hampagas b) Atom oksigen c) AO + VUV

- (a) Describe the above diagram in details.

Huraikan gambarajah di atas dengan teliti.

(25 marks/markah)

- (b) Explain how the above phenomena happen.

Terangkan bagaimana fenomena di atas boleh terjadi.

(25 marks/markah)

- (c) Solar panel of a satellite is easily exposed to this problem. Explain the reasons and what can be done to mitigate this problem.

Panel suria sesebuah satelit mudah terdedah kepada masalah ini. Terangkan sebabnya dan apa yang boleh dibuat untuk mengurangkan kesan masalah ini.

(20 marks/markah)

- (d) List in details other risks that may be faced by a spacecraft due to the change in altitude in a near-earth environment.

Senaraikan risiko-risiko lain yang mungkin dihadapi oleh kapal angkasa akibat daripada perubahan altitude dalam persekitaran berdekatan bumi.

(30 marks/markah)

4. (a) Explain the difference of plasma environment in Low Earth Orbit (LEO) and Geosynchronous Orbit (GEO).

Terangkan perbezaan persekitaran di Orbit Rendah Bumi dan Orbit Geosegerak.

(20 marks/markah)

- (b) State 5 characteristics of plasma.

Nyatakan 5 ciri-ciri plasma.

(50 marks/markah)

- (c) Plasma environment causes spacecraft charging effects on the spacecraft. Describe the following terms of spacecraft charging effects.

Persekitaran plasma menyebabkan kesan pengecasan pada kapal angkasa. Terangkan terma-terma yang berikut daripada kesan pengecasan kapal angkasa.

- (i) Surface Charging.

Pengecasan permukaan.

- (ii) Internal Charging

Pengecasan dalaman

and explain the prevention to mitigate the effects because of spacecraft charging.

dan terangkan pencegahan untuk mengurangkan kesan daripada pengecasan kapal angkasa.

(30 marks/markah)

5. (a) Describe the following sources of radiation in space:

Terangkan punca radiasi di angkasa seperti yang berikut:

- (i) Galactic Cosmic Radiation (GCR)

Radiasi Galaksi Kosmik

- (ii) Trapped Radiation (Van Allen Belts)

Radiasi Terperangkap (Sabuk Van Allen)

- (iii) Solar Particle-Event Radiation

Radiasi Partikel Solar

(30 marks/markah)

- (b) List the differences of radiation effects imposed by protons and electrons towards a spacecraft.

Senaraikan perbezaan kesan radiasi di antara zarah-zarah proton dan zarah-zarah elektron terhadap kapal angkasa.

(30 marks/markah)

- (c) Explain briefly the meaning of Single Level Latchup in terms of description, effects, level of danger and how to correct.

Terangkan secara ringkas maksud Selakan Paras Satu dari segi deskripsi, kesan-kesan, paras bahaya dan bagaimana untuk membetulkannya.

(40 marks/markah)

- 6 (a) Figure below shows the results of research on aluminum debris impacting on spacecraft versus the percentage of oxygen content. Explain the results shown on the graph.

Gambarajah di bawah menunjukkan keputusan kajian saiz diameter lekuk yang disebabkan oleh serpihan aluminium yang menghentam kapal angkasa berdasarkan peratusan kandungan oksigen di dalam aluminium tersebut. Terangkan keputusan yang dapat ditakrifkan daripada gambarajah tersebut.

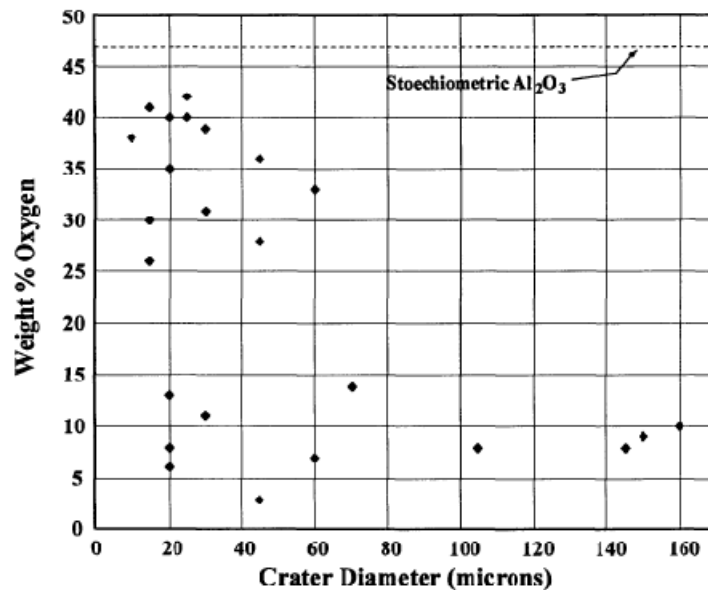


Figure 2: Oxygen concentration observed with windowless SEM/EDXA methods in 24 craters containing Al residues as a function of crater size.

Gambarajah 2: Kandungan oksigen yang dipantau dengan kaedah SEM/EDXA tanpa tetingkap untuk 24 kawah yang mengandungi bahagian aluminium yang menentukan saiz kawah.

(10 marks/markah)

- (b) Explain **THREE** preventive measures that can be taken to mitigate the risks of orbital debris to a spacecraft before it is being launched and discuss the advantage/disadvantage of each action.

*Terangkan **TIGA** tindakan yang boleh diambil untuk mengurangkan risiko puing angkasa terhadap kapal angkasa sebelum ia dilancarkan dan bincang kelebihan/kekurangan setiap tindakan tersebut.*

(60 marks/markah)

- (c) Discuss the impact differences of the space debris towards a spacecraft.

Bincangkan perbezaan impak daripada puing angkasa yang mengenai kapal angkasa.

(i) Hyper velocity impact
Impak kelajuan hiper

(ii) Rain-down effect
Kesan “rain-down”

(iii) Chain reactions
Tindakbalas berantai

(30 marks/markah)

~ ooo000ooo ~